



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**FERRAMENTA DE ENSINO DE HISTÓRIA E FILOSOFIA
DA CIÊNCIA NOS CURSOS DE LICENCIATURA
EM CIÊNCIAS NATURAIS**

Thamires Rodrigues Costa Vasconcelos

**Orientador: Prof. Dr. Danilo Furtado
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Caixeta**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof. Dr. Danilo Furtado e Prof.^a Dr^a Juliana Caixeta.

**Planaltina - DF
Novembro de 2016.**

FERRAMENTA DE ENSINO DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

Thamires Rodrigues Costa Vasconcelos

RESUMO:

O estudo da história e filosofia da ciência hoje, nesta era cibernética, continua sendo de extrema importância para que conheçamos os erros e acertos do passado para aprimorar o presente e gerar melhoria de vida no futuro. Assim, com o desenvolvimento demasiado de tecnologias é necessário que o professor busque metodologias instigantes para construir o conhecimento histórico-filosófico das ciências, uma vez que o professor não é apenas um transmissor do conhecimento e nem o aluno apenas seu receptor. Portanto, pretende-se apresentar neste trabalho uma ferramenta didática que possibilite a interação e orientação do professor na pesquisa-ação de seus estudantes sobre os principais aspectos da história e da filosofia das ciências: Um jogo (quebra-cabeça) que poderá ser construído coletivamente por meio de uma estratégia orientada, a pesquisa-ação.

Palavra-chave: pesquisação, ferramenta pedagógica, historia e filosofia da ciência, ciências naturais.

INTRODUÇÃO

O ensino da História e Filosofia das Ciências nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais é importante para redimensionar a compreensão dos estudantes nos elementos do mundo e a relação que esses elementos estabelecem entre si, pois tal ensino proporciona uma mudança na maneira que o indivíduo entende a si próprio, os outros, as relações sociais e a evolução do saberes científicos. Quando se estuda a história e a filosofia da ciência é possível compreender a progressão das descobertas científicas e como estas mudaram a sociedade, de forma direta ou indireta.

Estudar a história e a filosofia da ciência nos mostra que a cada mudança de paradigma filosófico-científico, a cultura na civilização é ampliada. As descobertas tecnológicas são facilitadores para a vida cotidiana, visto que o desenvolvimento sociocultural não é paralelo ao desenvolvimento científico, percebemos ao longo da história que ciência e sociedade desenvolvem-se juntas. Um exemplo disso são as revoluções que aconteceram ao longo dos séculos, das eras primitivas a era cibernética que vivemos hoje. Quando o homem primitivo percebeu que era mais fácil rasgar sua presa com uma pedra de ponta afiada do que com os próprios dedos, sua vida alimentar ficou mais fácil. A partir do momento que ele, o homem primitivo, adquiriu tal conhecimento e repassou aos seus semelhantes e descendentes, o repasto coletivo foi facilitado. A partir de então os homens aprendiam a cada dia um pouco mais sobre a natureza e como esta funciona, e ainda quais as suas contribuições para o bem estar humano, possibilitando o desenvolvimento de instrumentos que proporcionaram segurança e estabilidade para as famílias. Conhecimentos estes que cresceram e puderam expandir tecnologias e desenvolver teorias que abriram passagem para a experimentação científica nos campos que hoje conhecemos como física, astronomia, biologia, química e geologia – as Ciências Naturais.

O estudo da história e filosofia da ciência hoje, nesta era cibernética, continua sendo de extrema importância para que conheçamos os erros e acertos do passados para aprimorar o presente e gerar melhoria de vida no futuro. Assim, com o desenvolvimento demasiado de tecnologias é necessário que o professor busque metodologias instigantes para construir o conhecimento histórico-filosófico das ciências, uma vez que o professor não é apenas um transmissor do conhecimento e nem o aluno apenas seu receptor.

Através do contato constante com informações diversas e inúmeras fontes, o aluno agora é uma espécie de pesquisador e o professor é seu orientador.

A partir deste novo posicionamento do aluno-pesquisador, inúmeras tecnologias que possibilitam ampliar seu campo de conhecimento estão disponíveis e ao alcance para serem utilizadas. O professor-orientador deve então, guiar o caminho do aluno incentivando-o e orientando-o de maneira que o aluno edifique seu conhecimento de forma autônoma e abrangente. A metodologia mais provável de que o conhecimento e[através da investigação, da pesquisação.

“[...] ensinar os alunos a resolver problemas supõe dotá-los da capacidade de aprender a aprender, no sentido de habituá-los a encontrar por si mesmos repostas às perguntas que os inquietam ou que precisam responder, ao invés de esperar uma resposta já elaborada por outros e transmitida pelo livro texto ou pelo professo.” (apud, NETO)

Paulo Freire em seu livro *Pedagogia da Autonomia*, defende que historicamente os homens e as mulheres aprenderam socialmente, que é possível e logo depois preciso trabalhar caminhos, maneiras e métodos de ensinar (pág. 12). Assim, é necessário unir ferramentas didáticas facilitadoras para o ensino-aprendizagem que possibilitam a interação entre aluno-professor-conteúdo, onde o aluno encontre as respostas através de uma busca interessada e instigada. O uso de ferramentas lúdicas, a exemplo os jogos, são excelentes contribuintes para a apropriação crítica e sistemática do conteúdo, e facilitadores do ensino-aprendizagem, uma vez que o aluno poderá ser o sujeito construtor de sua própria aprendizagem interligando as informações recebidas e o prazer da recreação.

Portanto, pretende-se apresentar neste trabalho uma ferramenta didática que possibilite a interação e orientação do professor na pesquisa-ação de seus estudantes sobre os principais aspectos da história e da filosofia das ciências: Um jogo (quebra-cabeça) que poderá ser construído coletivamente por meio de uma estratégia orientada, a pesquisa-ação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A Importância de estudar a História e a Filosofia da Ciência

É importante conhecermos a história e a filosofia da ciência para que nos tornemos capazes de compreender, avaliar e criticar os processos e eventos de cada etapa do desenvolvimento científica e tecnológico, e de maneira que nos seja possível a identificação e a avaliação crítica dos erros e acertos cometidos, o que nos capacita a assumir nosso destino individual e coletivo. Bassalo afirma: “estudar a História da Ciência será conhecer em detalhes o passado, para entendermos o presente e prognosticar o futuro,” e ainda, “ver como, no passado, pessoas muito mais espertas do que você se enganaram” (BASSALO, 1992, P.61). Para Matthews, o conhecimento da história, da filosofia e da sociologia da ciência pode “humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade.” (1992, p.165). Ernest Mach acredita na importância da história e filosofia da ciência como essencial para o desenvolvimento da própria ciência, ou seja, para se compreender com plenitude um conceito teórico é necessário que se compreenda seu desenvolvimento histórico:

“A investigação histórica do desenvolvimento da ciência é extremamente necessária a fim de que os princípios que guarda como tesouros não se tornem um sistema de preceitos apenas parcialmente compreendidos ou, o que é pior, um sistema de pré-conceitos. A investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades.” (apud, MATTHEWS, 1992, p. 169).

Apesar da História e Filosofia da Ciência ser uma disciplina de estudos originada no século XIX pelo historiador belga George Sarton (1884-1956), no Brasil, pesquisadores isolados trabalharam em tal disciplina apenas nos anos 1960, quando esta passou a fazer parte do ensino universitário. Estes pesquisadores entenderam a importância do ensino de história e de filosofia da ciência na formação de profissionais em qualquer ramo das ciências (BASSALO, 1992). O estudo da História e Filosofia da Ciência, portanto, contribui para uma compreensão mais acurada dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento. Há também um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência, como por exemplo, a Revolução Científica, o Darwinismo, a relatividade, etc., posto que suas consequências foram profundamente transformadoras para a sociedade. A história demonstra que a ciência é instável e mutável, de maneira que o pensamento científico, incluso o atual, está sujeito a transformações revolucionárias. A história

permite a compreensão mais profunda do método científico, o que possibilita seu incessante aprimoramento.

2.2 Pesquisa-ação como Proposta Pedagógica

A pesquisa é uma das estratégias da prática educativa que pode contribuir de forma satisfatória no processo de ensino-aprendizagem, pois esta é para autores como Bagno (apud, Nascimento, 2013), uma “investigação feita com o objetivo expresso de se obter conhecimento específico e estruturados sobre um assunto preciso.” Ou seja, o aprendizado por meio da pesquisa-ação é a busca e a construção autônoma de conhecimento. E a pesquisa-ação na formação de professores é necessária para a qualidade do trabalho docente, pois fontes teóricas e consistentes do conhecimento são essenciais para uma prática docente onde o ensino e a aprendizagem acontecem de forma comprometida (CROCE,).

Para realizar tal prática pedagógica é necessário que exista um planejamento prévio do assunto a ser abordado com um objetivo específico, e ainda um roteiro com perguntas ou informações que guiem o estudante para a realização da investigação. O estudante como o sujeito principal da aprendizagem significativa deve possuir autonomia para investigar de acordo com o planejamento da atividade disponibilizado pelo professor.

Assim, pesquisa-ação aviva o interesse do aluno pelo assunto proposto com curiosidade, motivação, participação, questionamento e ainda pode gerar uma consciência crítica resultado da vivência do processo de produção do conhecimento (NASCIMENTO, 2013). A consciência crítica desenvolvida no aluno será emancipada e autônoma, pois ao invés de apenas receber o conhecimento é ele quem o constrói. O ser humano tem possibilidade de “tornar ativo o seu movimento de descobrir as coisas que o cercam (...) e engatilhar esse movimento é o que nos torna capazes de compreender a realidade, o que acaba evoluindo a capacidade de explicar e compreender fenômenos” (SCHROEDER, 2009).

Um caminho auxiliar e facilitador para a pesquisa-ação no ensino-aprendizagem pode ser feita por meio de jogos, pois além de recreativo estes possibilitam uma ação mais significativa e atraente para o participante. Os jogos possibilitam uma liberdade de inventar formas de aplicar o conhecimento adquirido e ainda “expõe as formas de

pensar e agir que são próprias do sujeito” (FORTUNA, 2000). Utilizar o jogo como ferramenta didática é “permitir que o estudante se aproprie de forma ativa do conhecimento” (MERCADO, 2010).

3.OBJETIVO

Apresentar uma ferramenta didática para ser utilizada no ensino de História e Filosofia da Ciência. Esta ferramenta didática se adequa a uma proposta pedagógica baseada na pesquisa. Mais especificamente, pretendemos associar a pesquisa dos principais temas abordados pelo ensino de história e de filosofia das ciências em um jogo de quebra-cabeça, onde cada peça representa um conteúdo programático a ser desenvolvido em conjunto pelos estudantes e professores no decorrer do período letivo.

4. METODOLOGIA e RESULTADOS

4.1 TABULEIROS

O conteúdo programático da disciplina de história e filosofia da ciência foi organizado em quatro eixos fundamentais: 1- O que é filosofia e seus principais ramos; 2- Evolução das formações socioculturais; 3- História das transformações nas cosmovisões da civilização ocidental; 4- História da filosofia e da ciência ocidental. Estes eixos pedagógicos estão numerados de acordo com uma lógica constitutiva (contém/está contido). Acreditamos que o estudo da história da filosofia e da ciência torna-se mais fácil quando se encontra contextualizado de um modo simples, coerente e interconectado. Por este motivo, associamos o estudo destes quatro temas centrais à uma conduta orientada de pesquisa. Esta conduta, guiada pelo professor pode ser implementada com o auxílio de um jogo de quebra-cabeça, cujas peças simbolizam temas importantes no estudo da história da filosofia e da ciência.

Elaboramos sete tabuleiros distintos, todos eles hexagonais e com peças também hexagonais. Todas as peças são iguais, de modo que podem ser encaixadas de acordo com o interesse do professor e/ou da turma. O formato da peça se encontra ilustrado na figura 1.

O jogo completo resulta da montagem de sete pluzzes distintos (Figura 2). Mas nada impede que o professor possa utilizar quaisquer peças em seu próprio modo de apresentar a disciplina. O jogo pode ser montado de formas diferentes como: montagem individual do aluno, montagem coletiva entre toda a turma ou em pequenos grupos; Todas as peças do tabuleiro podem ser utilizadas de acordo com o que aqui é apresentada ou com as peças misturadas. Apesar de possuir uma identificação numérica o professor não precisa iniciar a montagem do quebra-cabeça necessariamente com a peça número um, o professor poderá indicar a peça que deseja iniciar o jogo ou então pode sortear-la, ou ainda poderá deixar que os alunos escolham a peça inicial.

Há também uma maneira de o próprio professor e seus estudantes criarem seus puzzles. Basta que para tanto se utilizem da estrutura da roseta de tal para elaborar as perguntas centrais e suas perguntas complementares, conforme figura 3. Cada peça do quebra-cabeça simboliza um tema de pesquisa-ação. Os temas estão organizados em torno de uma pergunta central associada a perguntas periféricas. O encaixe de sete peças hexagonais forma uma roseta, que também apresenta uma forma hexagonal.

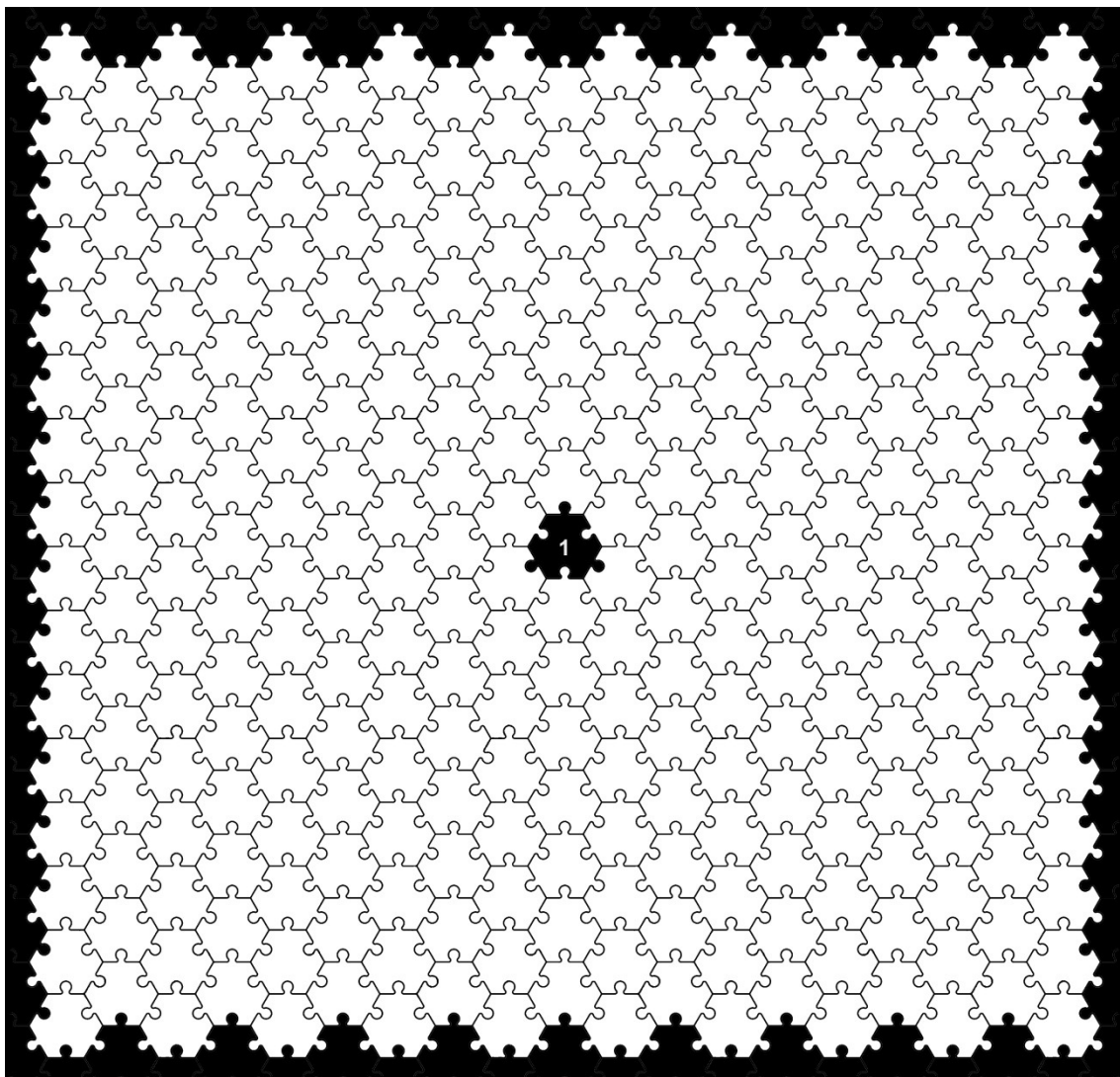


Figura 1 - Peça básica do quebra-cabeça.

As peças são isométricas.

Cada tema ou conteúdo pode gerar uma questão orientadora da pesquisa.

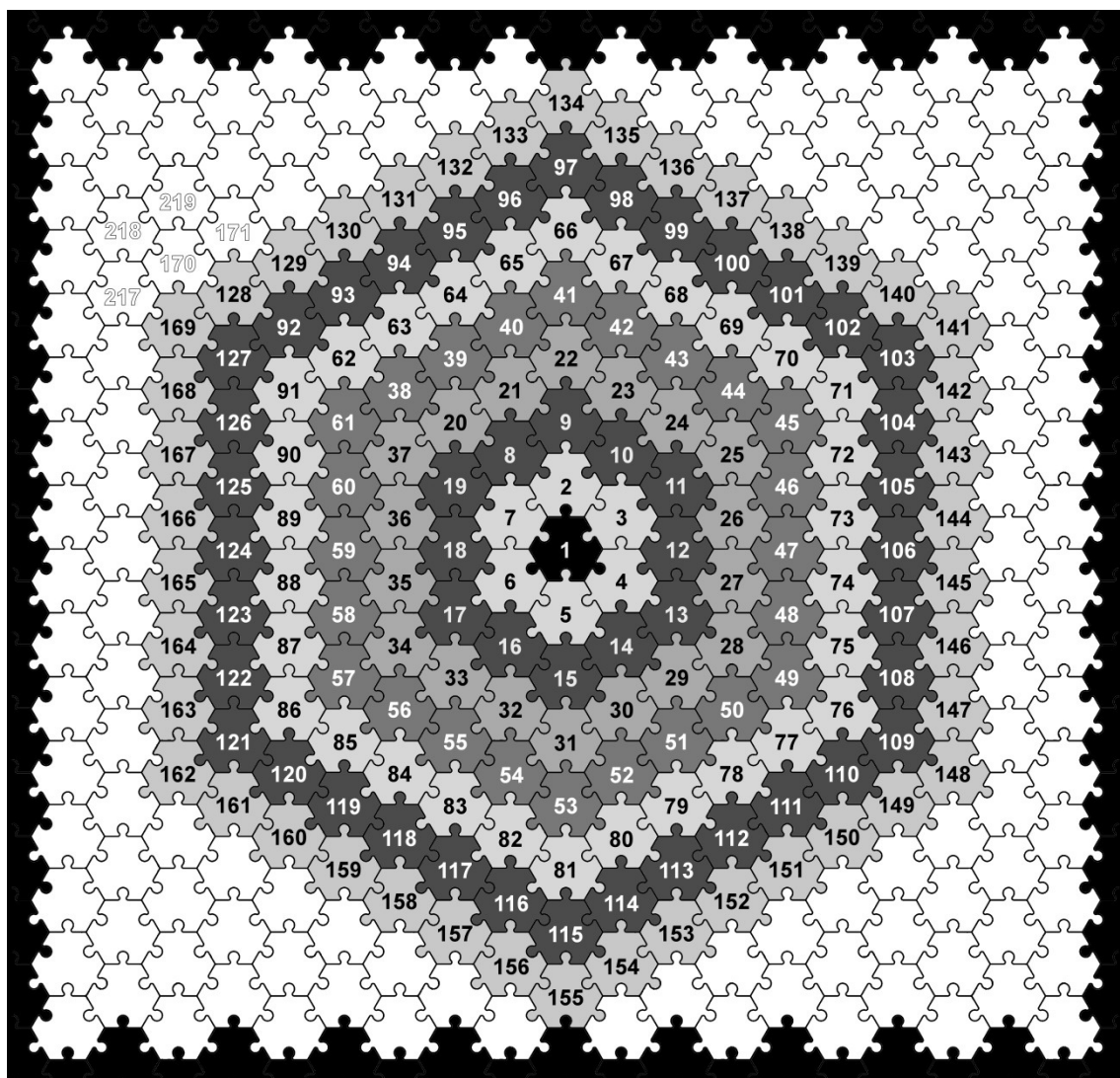


Figura 2 - Puzzle de 169 peças.

Peças 1 a 169 - História da filosofia e da ciência

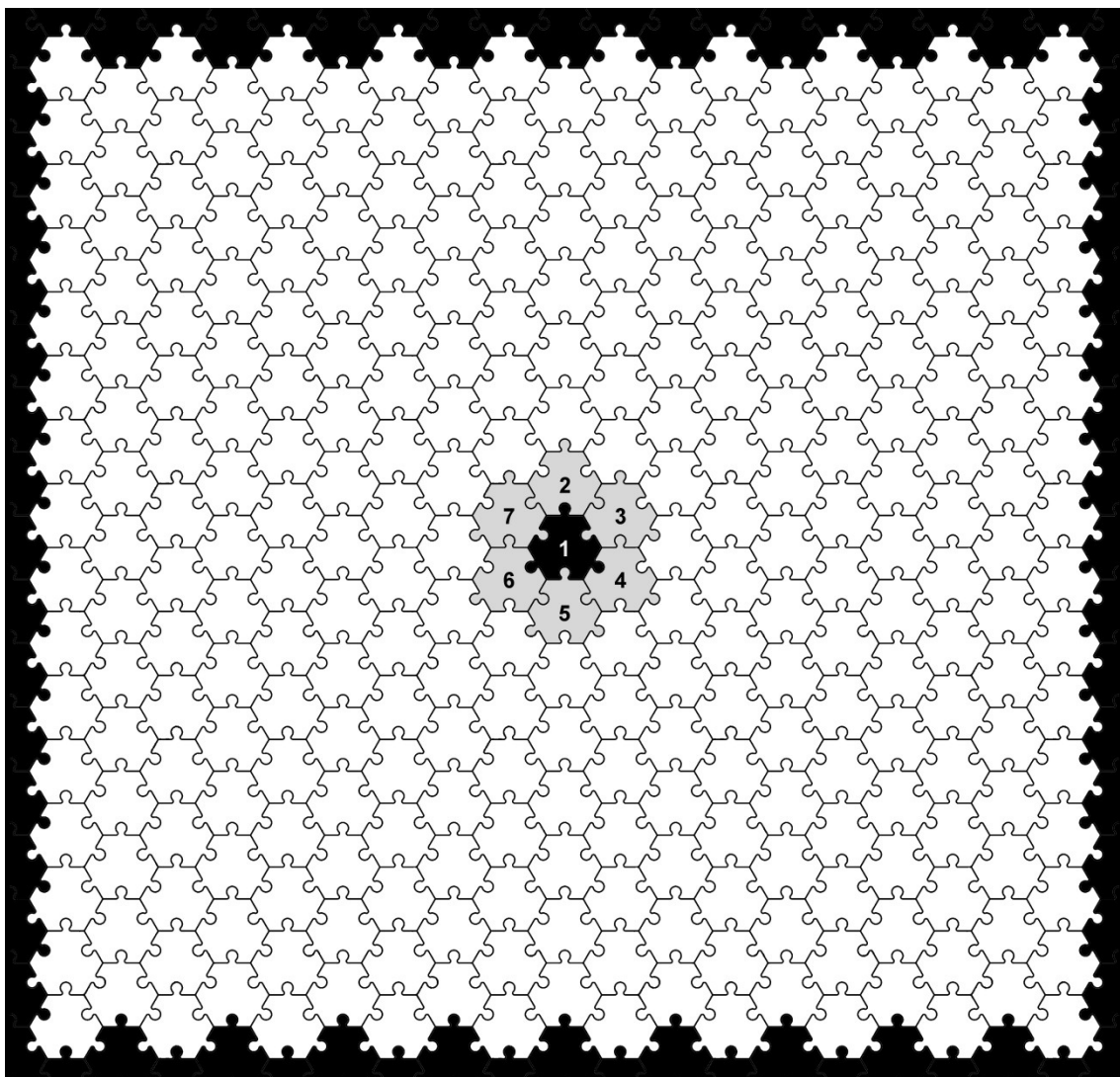


Figura 3 – Organização básica da pesquisação.

Peças 1 a 7. – Rosa do conhecimento

- 1- Pergunta central
- 2 a 7 Perguntas complementares

4.2. PUZZLES

O primeiro quebra-cabeça desenvolve o conhecimento sobre o que é a filosofia. Conforme ilustrado na figura 4, este é formado por 7 peças;

O segundo quebra-cabeça aprofunda o conhecimento sobre os diferentes ramos de estudo da filosofia e é formado por 12 peças, conforme ilustrado na figura 5;

O terceiro quebra-cabeça trata do tema da evolução do pensamento filosófico e científico, mais precisamente, das transformações nas cosmovisões paradigmáticas da civilização ocidental. Este quebra-cabeça também possui 18 peças, conforme ilustrado na figura 6;

O quarto quebra-cabeça trata do tema do ensino de história da filosofia e da ciência. Este quebra-cabeça possui 61 peças, conforme ilustrado na figura 7;

O quinto quebra-cabeça trata do tema da evolução das formações socioculturais. Este quebra-cabeça possui 30 peças, conforme ilustrado na figura 8;

O sexto quebra-cabeça trata sobre a história das ciências naturais. Este quebra-cabeça possui 36 peças, conforme ilustrado na figura 9;

O sétimo quebra-cabeça trata sobre os Protagonistas da história das ciências naturais. Este quebra-cabeça possui 42 peças, conforme ilustrado na figura 10.

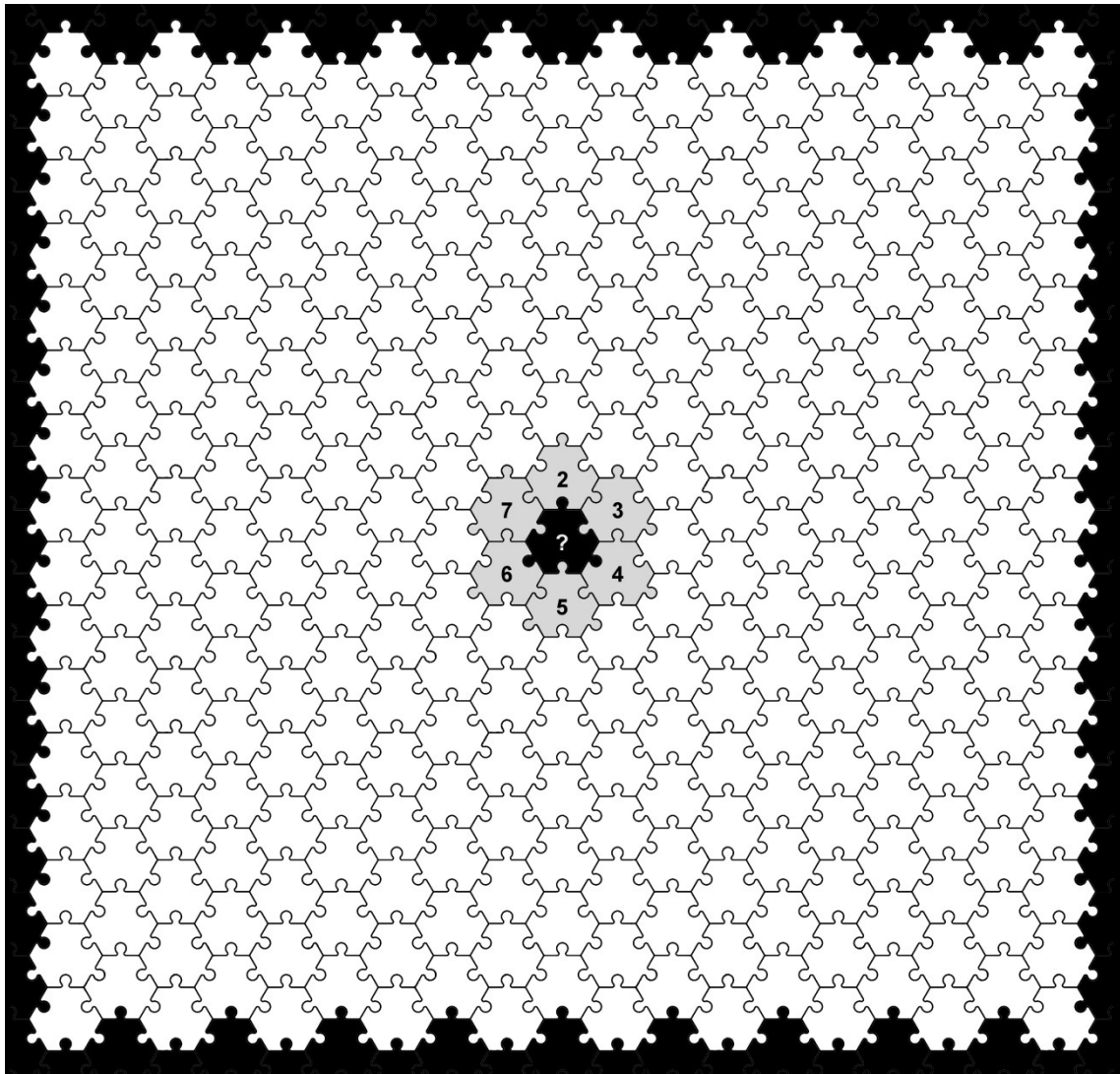


Figura 4 - Puzzle de 7 peças.

Peças no: 1 a 7

- ?- O que é filosofia?
 - Definição.
- 2- Quando surgiu a filosofia?
 - Momento de origem.
- 3- Onde surgiu a filosofia?
 - Lugar de origem.
- 4- Porque surgiu a filosofia?
 - Motivos, causas.
- 5- Como se faz filosofia?

- Método, prática.

6- Para que serve a filosofia?

- Objetivos, importância, utilidade.

7- Para que aprender filosofia em um curso de licenciatura?

- Autocrítica..

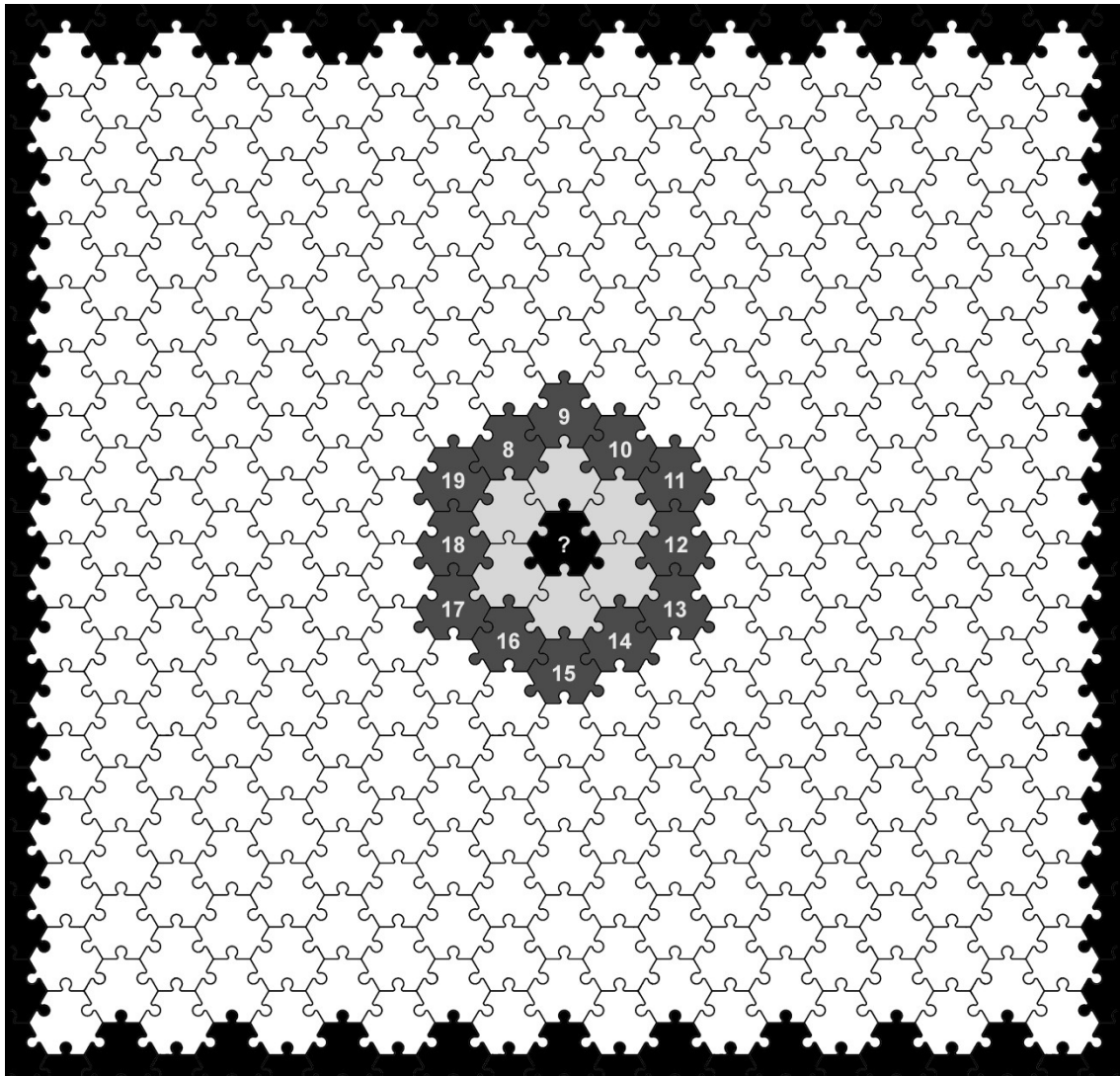


Figura 5 - Puzzle de 12 peças.

Peças no: 8 a 19.

- ?- Quais são os principais questionamentos filosóficos?
- 1) 8- Quais são as principais áreas de estudo da filosofia?
- 2) 9- O que é Realidade?
- Metafísica, Ontologia.
- 3) 10- Há algo que transcende a Realidade?
- Teologia.
- 4) 11- O que é Natureza?
- Cosmologia.

- 5) 12- O que é o Conhecimento? Como podemos conhecer?
- Gnosiologia, Epistemologia, Psicologia.
- 6) 13- O que é a razão?
- Lógica, Matemática.
- 7) 14- O que são valores?
- Axiologia. Educação Moral e Cívica.
- 8) 15- O que é Ética?
- Ética. Direito.
- 9) 16- O que é o belo e o sublime?
- Estética. Arte e Educação física.
- 10) 17- O que é o ser humano e a sociedade?
- Antropologia, Sociologia.
- 11) 18- Você é responsável pelo destino humano?
- Política.
- 12) 19- Como a filosofia evoluiu?

- História da Filosofia.

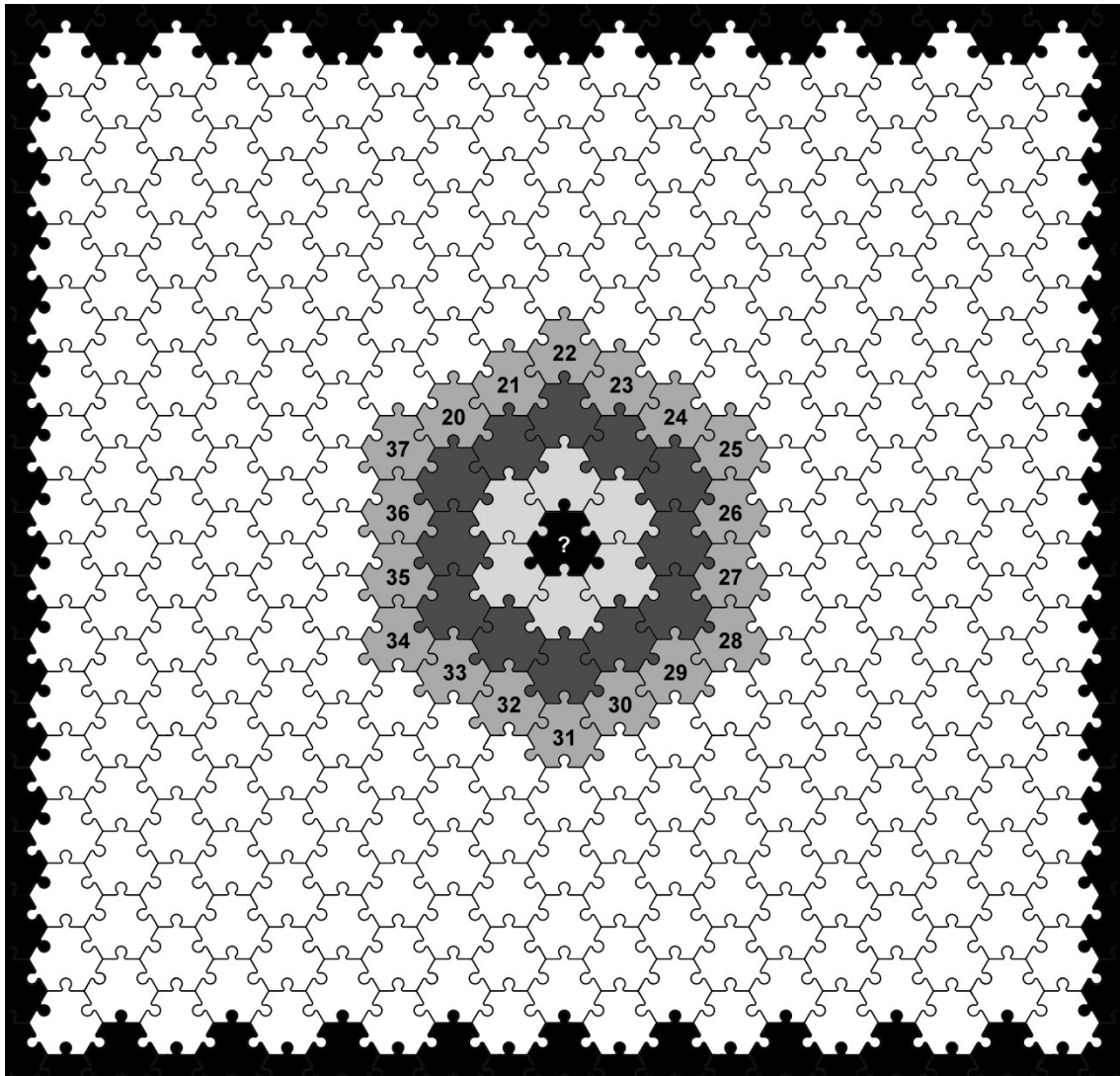


Figura 6 - Puzzle de 18 peças.

Peças no: 20 a 37

?- Como se transformam as visões de mundo paradigmáticas?

- 1) 20- O que é Cosmovisão?
- 2) 21- Paradigma Mitológico.
- Mitos e Heróis.
- 3) 22- Paradigma Filosófico.
- Razão. Leis naturais.
- 4) 23- Paradigma Cristão.

- Leis divinas.
- 5) 24- Paradigma Cientificista Clássico.
 - Método científico. Leis matemáticas.
- 6) 25- Paradigma Cientificista da Complexidade.
 - Ordem, desordem, organização.
- 7) 26- Paradigmas das civilizações não-ocidentais.
 - Etinoastronomia: o exemplo da etnia Maia.
- 8) 27- Paradigma Mitológico Politeísta
- 9) 28- Paradigma Mitológico Monoteísta
- 10) 29- Paradigma Filosófico Pré-Socrático.
- 11) 30- Paradigma Filosófico Clássico.
- 12) 31- Paradigma Filosófico Pós-Clássico.
- 13) 32- Paradigma Cristão Plato-Agostiniano.
- 14) 33- Paradigma Cristão Aristotélico-Tomista.
- 15) 34- Paradigma Cientificista Disjuntor, Mecanicista e Determinista.
- 16) 35- Paradigma Cientificista Reducionista e Simplificador.
- 17) 36- Paradigma Cientificista da Relatividade e Incerteza.
- 18) 37- Paradigma Cientificista da Complexidade..

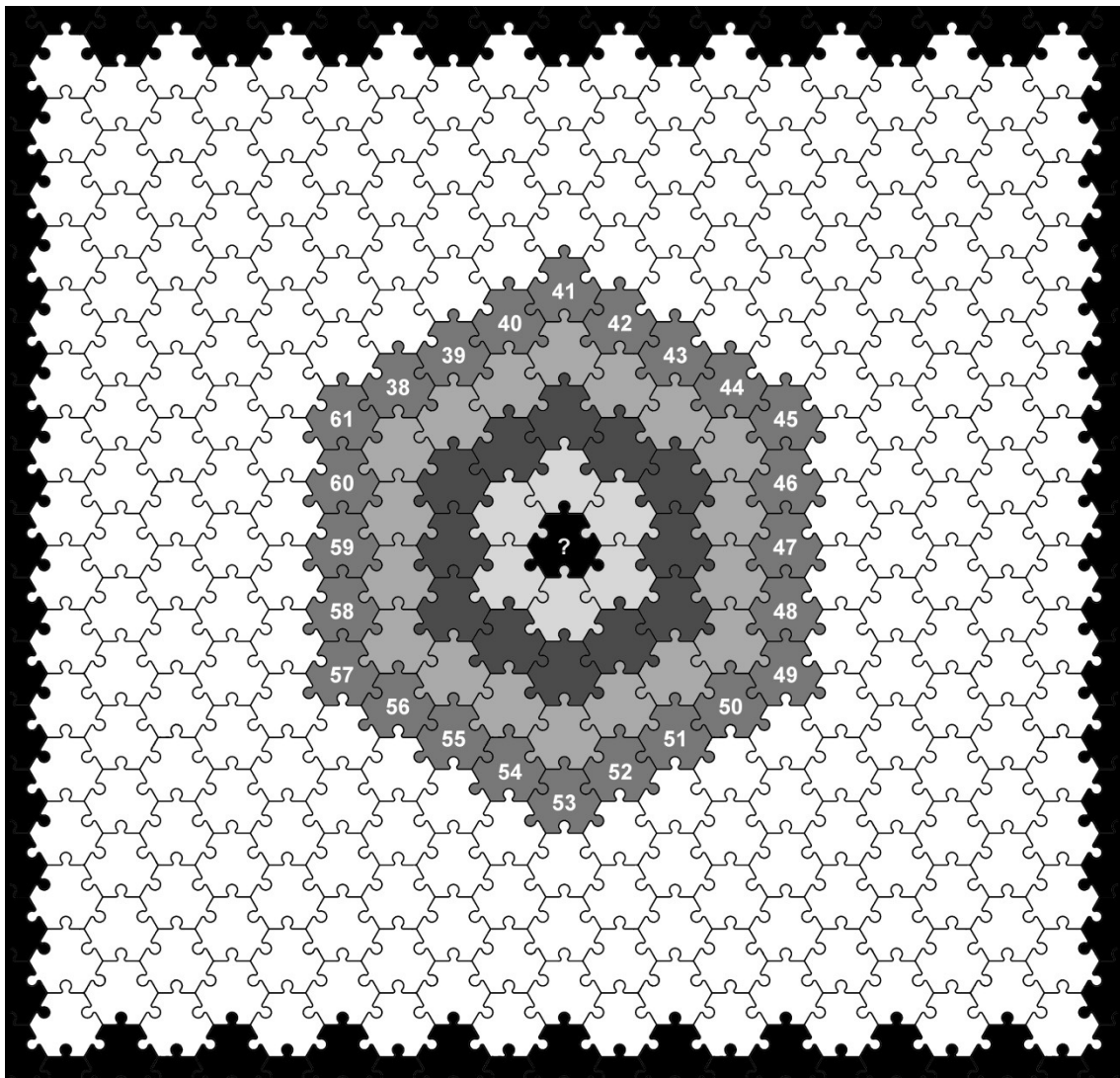


Figura 7 - Puzzle de 24 peças.

Peças no: 38 a 61.

? Qual foi a história da filosofia?

Paradigma Mitológico.

- 1) 38- Politeísmo imanente e transcendente.
- 2) 39- Monoteísmo Imanente e transcendente.

Paradigma Filosófico.

- Pré-Socráticos.

- 3) 40- Protofilosofia: Homero e Hesíodo.

- 4) 41- Jônios. Eleatas. Pitagóricos.
- 5) 42- Pluralistas. Sofistas.
- Filosofia Ática.
- 6) 43- Sócrates.
- 7) 44- Platão;
- 8) 45- Aristóteles.
- Helenismo.
- 9) 46- Cinismo. Epicurismo. Estoicismo. Ceticismo. Ecletismo.

Paradigma Cristão

- 10) 47- Neoplatonismo. Patrística e Santo Agostinho.
- 11) 48- Filosofia Árabe e Judia.
- 12) 49- Escolástica e Santo Tomás de Aquino.

Paradigma Cientificista Clássico

- 13) 50- Renascimento. Cientificismo. Humanismo.
- 14) 51- Racionalismo e Empirismo.
- 15) 52- Romantismo. Idealismo; Espiritualismo.
- 16) 53- Materialismo; Nihilismo.
- 17) 54- Socialismo utópico; Marxismo.
- 18) 55- Evolucionismo. Positivismo.

Paradigma Cientificista da Relatividade e incerteza

- 19) 56- Utilitarismo. Pragmatismo.
- 20) 57- Convencionalismo; Vitalismo; Hermenêutica.
- 21) 58- Existencialismo. Estruturalismo.
- 22) 59- Fenomenologia.
- 23) 60- Neopositivismo lógico.

Paradigma Cientificista da Complexidade

- 24) 61- Cibernética. Pensamento complexo.

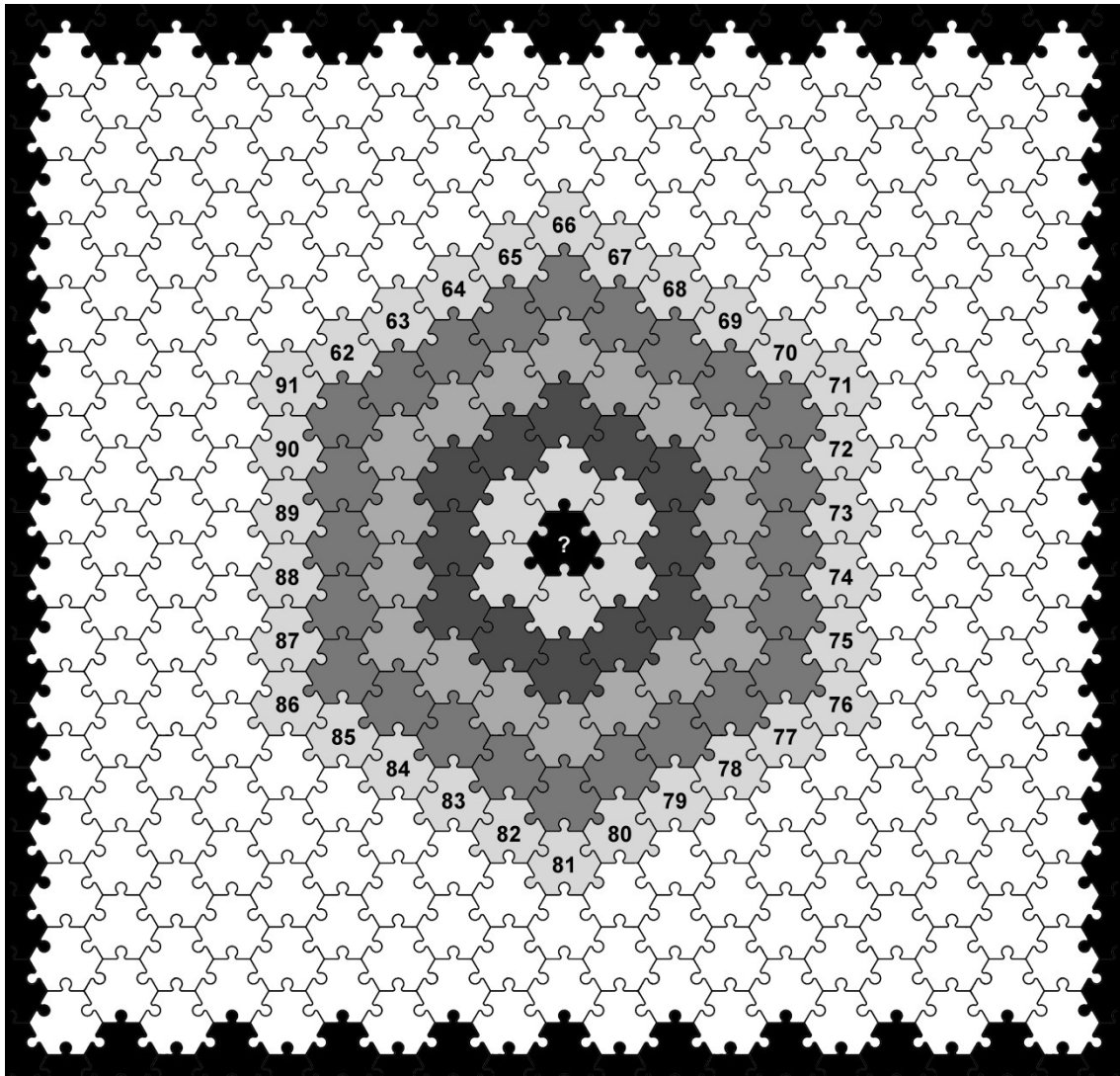


Figura 8 - Puzzle de 30 peças.

Peças no: 62 a 91.

?- Como as sociedades evoluem?

1)- 62- O que é o ser humano e a sociedade?

2) 63- O que são as revoluções tecnológicas?

3) 64- O que foram as Revoluções do Fogo e das Ferramentas?

4) 65- O que foi a Revolução Agrícola?

5) 66- O que foi a Revolução Urbana?

6) 67- O que foi a Revolução do Regadio?

7) 68- O que foi a Revolução Metalúrgica?

- 8) 69- O que foi a Revolução Pastoril?
- 9) 70- O que foi a Revolução Mercantil?
- 10) 71- O que foi a Revolução Industrial?
- 11) 72- O que foi a Revolução Termonuclear?
- 12) 73- Estamos vivenciando a Revolução da Informação?

- 13) 74- Aldeias agrícolas indiferenciadas e Hordas pastoris nômades.
- 14) 75- Estados rurais artesanais coletivistas e privatistas.
- 15) 76- Chefias pastoris nômades.
- 16) 77- Impérios teocráticos de regadio.
- 17) 78- Impérios mercantis escravistas.
- 18) 89- Impérios despóticos salvacionistas.
- 19) 80- Regressões feudais.
- 20) 81- Impérios mercantis salvacionistas.
- 21) 82- Colonialismo escravista.
- 22) 83- Capitalismo mercantil.
- 23) 84- Colonialismo mercantil.
- 24) 85- Colonialismo de povoamento.
- 25) 86- Imperialismo industrial.
- 26) 87- Neocolonialismo.
- 27) 88- Socialismo revolucionário.
- 28) 99- Socialismo evolutivo.
- 39) 90- Nacionalismo moderador.
- 30) 91- Aldeia global?

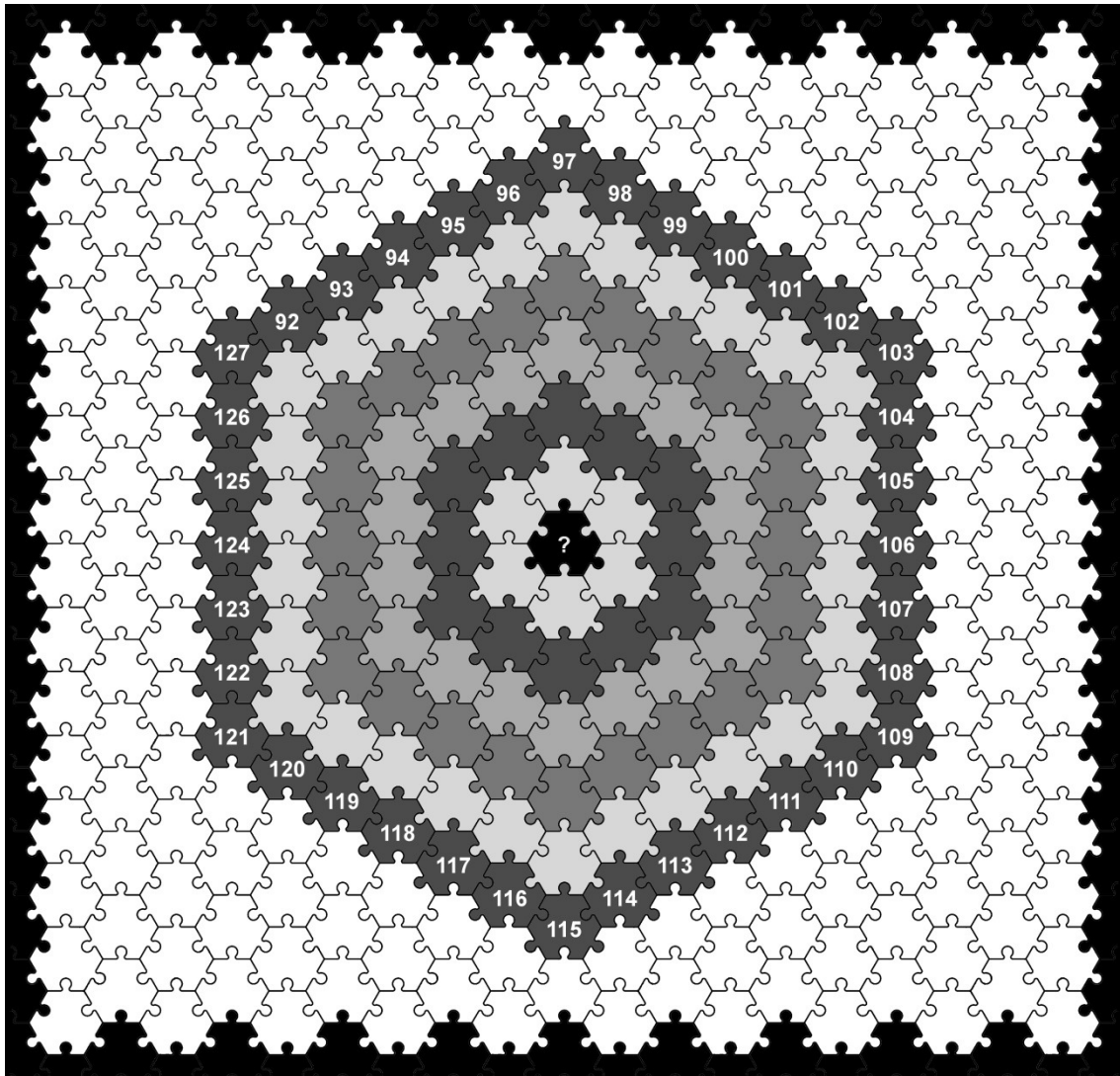


Figura 9 - Puzzle de 36 peças.

Peças no: 92 a 127.

?- Qual foi a História das Ciências Naturais?

- 1) 92- Origens da ciência.
- 2) 93- Ciência egípcia
- 3) 94- Ciência mesopotâmica
- 4) 95- Ciência Hindu.
- 5) 96- Ciência chinesa
- 6) 97- Ciência ameríndia
- 7) 98- Ciência Grega antiga. Homero. Hesíodo. Jônios.
- 8) 99- Ciência da Grécia continental.

- 9) 100- Alexandria e a ciência helenística.
- 10) 101- Ciência romana.
- 11) 102- Ciência árabe.
- 12) 103- Ciência medieval.
- 13) 104- Reforma e Hermetismo.
- 14) 105- Séculos XV e XVI. Renascimento cultural e o método científico.
- 15) 106- Séculos XV e XVI. Renascença: botânica, zoologia, medicina.
- 16) 107- Séculos XV e XVI. Renascença: química.
- 17) 108- Séculos XV e XVI. Renascença: física.
- 18) 109- Séculos XV e XVI. Renascença: Astronomia e a revolução científica.
- 19) 110- Séculos XVII e XVIII. Precisão de medida e o desenvolvimento da matemática.
- 20) 111- Séculos XVII e XVIII. Física: óptica, calor, eletricidade.
- 21) 112- Séculos XVII e XVIII. Química.
- 22) 113- Séculos XVII e XVIII. Biologia: microscopia, botânica, zoologia e medicina.
- 23) 114- Séculos XVII e XVIII. Geologia.
- 24) 115- Século XIX. Geologia e a idade da Terra.
- 25) 116- Século XIX. Biologia: teoria celular e teoria da evolução por seleção natural.
- 26) 117- Século XIX. Química.
- 27) 118- Século XIX. Física: calor, eletricidade, luz.
- 28) 119- Século XIX. Astronomia.
- 29) 120- Século XIX. Matemática.
- 30) 121- Século XX. Biologia: Mendelismo e Neodarwinismo.
- 31) 122- Século XX. Biologia: bioquímica e biologia molecular.
- 32) 123- Século XX. Biologia: ecologia
- 33) 124- Século XX. Física atômica e quântica.
- 34) 125- Século XX. Astronomia e relatividade geral.
- 35) 126- Século XX: matemática: fractais, teoria do caos, cibernética.
- 36) 127- Século XXI: ???

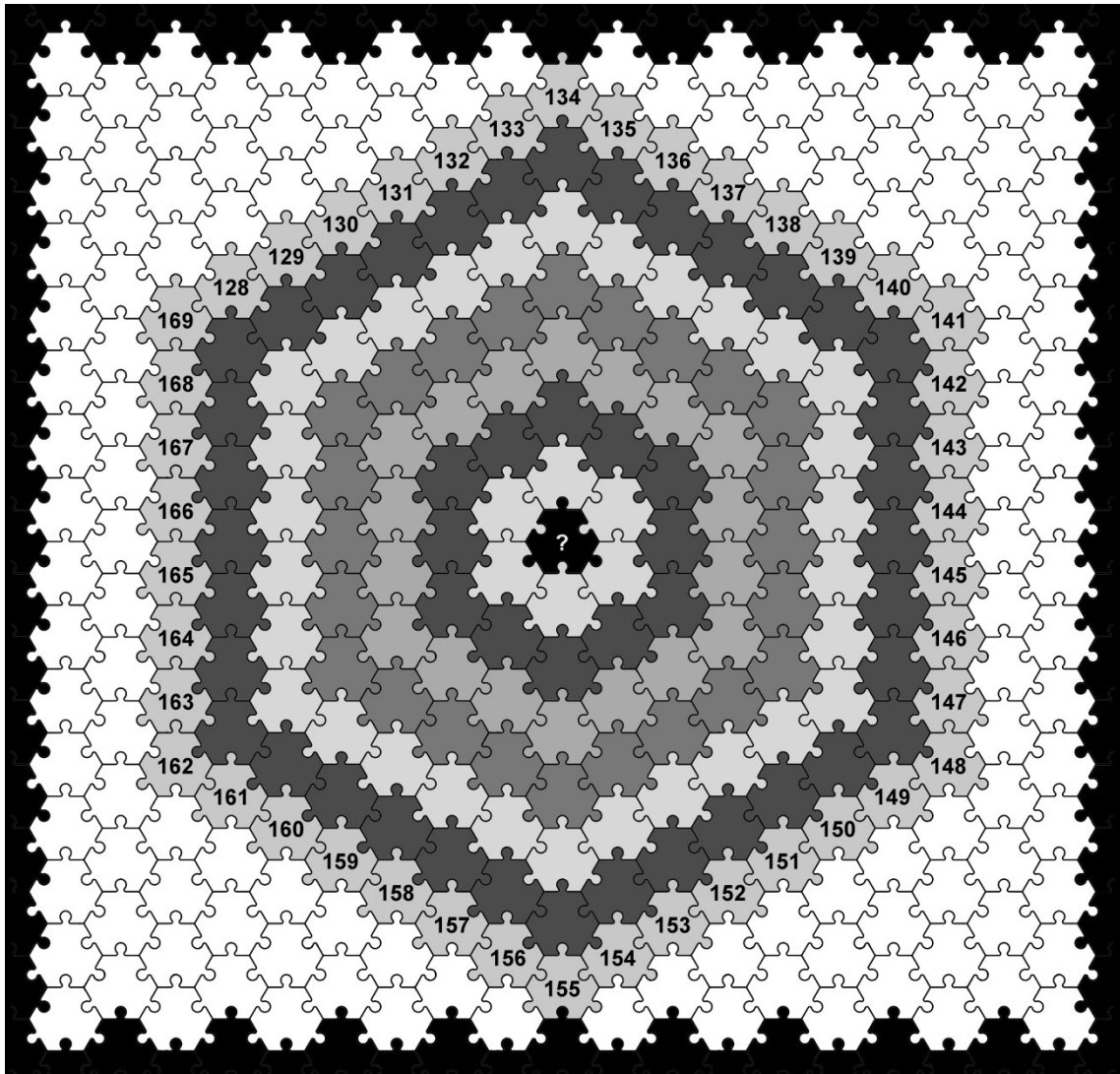


Figura 10 - Puzzle de 42 peças.

Peças no: 128 a 169.

?- Quem foram os protagonistas da História das Ciências Naturais?

Matemática

- | | |
|------|-----------------|
| 128) | Pitágoras |
| 129) | Tales de Mileto |
| 130) | Arquimedes |
| 131) | Hiparco |
| 132) | Baskara |

Física

- 133) Demócrito
- 134) Aristóteles
- 135) William Gilbert
- 136) Isaac Newton
- 137) Michael Faraday
- 138) William Kelvin
- 139) Nikola Tesla
- 140) Heinrich Hertz
- 141) Max Planck
- 142) Albert Einstein
- 143) Georg Simon Ohm
- 144) Bohr

Química

- 145) Robert Boyle
- 146) Joseph Proust
- 147) John Dalton
- 148) Amedeo Avogadro
- 149) Justus von Liebig
- 150) William Ramsay
- 151) J.J. Thomson
- 152) Rutherford

Biología

- 153) Francesco Redi
- 154) Anton van Leeuwenhoek
- 155) Antoine Lavoisier
- 156) Jean-Baptiste Lamarck
- 157) Matthias Schleiden
- 158) Charles Darwin
- 159) Louis Pasteur
- 160) Gregor Mendel

Geología

- 161) Nicolas Steno
- 162) James Dwight Dana
- 163) NL Bowen
- 164) Keiiti Aki

Astronomia

- 165) Ptolomeu
- 166) Copérnico
- 167) Galileu
- 168) Kepler
- 169) Edmund Halley

4.3 O JOGO

O jogo possui 169 peças hexagonais idênticas que se encaixam entre si, utilizadas para a montagem de quebra-cabeças distintos. O professor e\ou aluno poderá montar as peças no tabuleiro da maneira que achar proveitosa. Cada peça indica um assunto a ser tratado em sala e é amparada por um pequeno roteiro de estudo onde guiará o aluno durante sua pesquisa.

O roteiro de estudo será entregue aos alunos que deverão investigar o seu conteúdo e compartilhar os resultados na aula indicada pelo professor. As informações descobertas deverão ser compartilhadas em uma roda de conversa, onde cada aluno poderá contribuir na construção do conhecimento advindo da pesquisa feita por eles. O professor será o mediador da conversa adicionando informações quando necessário e analisará a compreensão do tema pelos alunos.

Ao fim da roda de conversa o professor entregará ao aluno que fez a pesquisa e colaborou durante a conversa a peça correspondente ao assunto tratado no dia. No final do período letivo o aluno deverá estar com o seu quebra-cabeça completo.

4.4 O ROTEIRO

Cada peça do quebra-cabeça simboliza um tema de pesquisa-ação. Os temas estão organizados em torno de uma pergunta central associada a perguntas periféricas.

- **Quebra-cabeça 1 (peças de 2 à 7, figura 4):**

O que é filosofia?

2- Quando surgiu a filosofia?

- a) O que é filosofia?
- b) Qual foi o momento histórico de origem da filosofia?

3- Onde surgiu a filosofia?

- a) Qual o lugar de origem da filosofia?
- b) Quais os principais protagonistas na origem da filosofia?

- 4- Porque surgiu a filosofia?
 - a) Quais os motivos da origem da filosofia?
 - b) Qual o impacto social causado pela filosofia?

- 5- Como se faz filosofia?
 - a) Como se pratica a filosofia?
 - b) Quais os métodos utilizados?

- 6- Para que serve a filosofia?
 - a) Quais são os objetivos da filosofia?
 - b) Que utilidade tem a filosofia?

- 7- Para que aprender filosofia em um curso de licenciatura?
 - a) Qual a importância da filosofia para o futuro professor?
 - b) Que mudanças a filosofia trará para a vida do licenciando?

• **Quebra-cabeça 2 (peças de 8 à 19, figura 5) :**

Quais são os principais questionamentos filosóficos?

- 8 – Quais são as principais áreas de estudo da filosofia?
 - a) Quantas são as áreas que a filosofia estuda?
 - b) Quais a importância de estudar tais áreas?

- 9- O que é realidade?
 - a) O que é metafísica?
 - b) Quem foi o primeiro filósofo a falar sobre metafísica?
 - c) O que significa ontologia?

- 10- Há algo que transcende a Realidade?
 - a) O que é Teologia?
 - b) Como os filósofos explicam a teologia?
 - c) O que significa cosmogonia?

- 11- O que é a natureza?

- a) O que significa cosmologia?
- b) Quais são os principais filósofos da natureza?
- c) O que é Physis e o Arché?

12- O que é o Conhecimento? Como podemos conhecer?

- a) O que é a Gnosiologia?
- b) O que é a Epistemologia?
- c) O que é a psicologia?

13- O que é a razão?

- a) O que é a Lógica?
- b) Defina o estudo da matemática.

14- O que são valores?

- a) Defina a Axiologia.
- b) O que é Educação Moral e Cívica?

15- O que é Ética?

- a) Qual a definição filosófica para a Ética?
- b) Defina o conceito de Ética segundo o Direito.

16- O que é o belo e o sublime?

- a) O que é estética?
- b) O que é beleza?
- c) O que é arte?

17- O que é o ser humano e a sociedade?

- a) Defina antropologia.
- b) Defina sociologia.
- c) O que antropologia e sociologia têm em comum?

18- Você é responsável pelo destino humano?

- a) O que é política?
- b) O que Aristóteles falou sobre política?

c) O que Platão falou sobre política?

19- Como a filosofia evoluiu?

- a) Onde começa a história da filosofia?
- b) Quais os principais temas abordados por ela?
- c) Qual é a história da filosofia?

• **Quebra-cabeça 3 (peças 20 à 37, figura 6):**

Como se transformam as visões de mundo paradigmáticas?

20- O que é cosmovisão?

- a) Quais as cosmovisões mais presente na sociedade?
- b) Qual a importância de conhecer outras cosmovisões?

21- Paradigma Mitológico.

- a) O que é mito?
- b) O que representam os heróis nas mitologias?
- c) Qual a importância do mito para a sociedade?

22- Paradigma Filófico.

- a) O que é a razão?
- b) O que são Leis Naturais?
- c) Quais são as Leis naturais?

23- Paradigma Cristão.

- a) O que é o paradigma cristão?
- b) Quais os principais protagonistas de tal paradigma?
- c) O que são as Leis divinas?

24- Paradigma Cientificista Clássico.

- a) O que é o método científico neste período?
- b) Qual a importância das leis matemáticas?

25- Paradigma Cientificista da Complexidade.

- a) Qual o foco de estudo de tal paradigma?

- b) Como o universo é organizado?
- c) O que significa ordem, desordem e organização para pensadores de tal paradigma?

26- Paradigmas das civilizações não-ocidentais.

- a) Qual a diferença do pensamento filosófico oriental e ocidental?
- b) Quais as principais explicações na Etnoastronomia de tais civilizações?
- c) Qual a importância de conhecer suas cosmovisões?

27- Paradigma Mitológico Politeísta

- a) O que é o politeísmo?
- b) Quais as principais colaborações de tal mitologia?
- c) Quais as mitologias politeístas mais conhecidas?

28- Paradigma Mitológico Monoteísta

- a) O que é o monoteísmo?
- b) Quais as principais colaborações para a sociedade?
- c) Qual a importância de conhecê-las?

29- Paradigma Filosófico Pré-Socrático.

- a) O que significa ser um filósofo Pré-Socrático?
- b) Quais as principais áreas de estudo desses filósofos?
- c) Quais foram os principais protagonistas desse paradigma?

30- Paradigma Filosófico Clássico.

- a) O que é o Paradigma Filosófico Clássico?
- b) Quais são os principais protagonistas deste paradigma?
- c) Quais as principais áreas de estudo?

31- Paradigma Filosófico Pós-Clássico.

- a) Quais são os principais protagonistas deste paradigma?
- b) Quais são as suas principais áreas de estudo?
- c) Qual a importância de seus estudos para os nossos dias?

32- Paradigma Cristão Plato-Agostiniano.

- a) Qual é o ensinamento central do paradigma?
- b) Quem foi Agostinho?
- c) Qual a sua importância para a Ciência e a filosofia?

33- Paradigma Cristão Aristotélico-Tomista.

- a) Quem foi Tomás de Aquino?
- b) Qual a importância de suas ideias para a Ciência e a filosofia?
- c) O que foi a razão Aristotélica para Tomás de Aquino?

34- Paradigma Cientificista Disjuntor, Mecanicista e Determinista.

- a) O que o paradigma cientificista disjuntor? E qual a sua influencia na ciência?
- b) O que foi o paradigma cientificista mecanicista? E qual a sua influencia na ciência?
- c) O que foi o paradigma cientificista determinista? E qual a sua influencia na ciência?

35- Paradigma Cientificista Reducionista e Simplificador.

- a) O que foi o paradigma cientificista reducionista?
- b) Qual a sua principal influencia na ciência?
- c) Quais os resquícios que existem de tal paradigma na ciência hoje?

36 - Paradigma Cientificista da Relatividade e Incerteza.

- a) O que é a teoria da Relatividade?
- b) Por que tal teoria foi importante na ciência?
- c) Qual é a teoria que envolve o princípio da Incerteza? Por que este princípio foi importante para a ciência?

37- Paradigma Cientificista da Complexidade.

- a) O que diz a teoria da complexidade?
- b) Quais os principais protagonistas de tal teoria?
- c) Qual a sua importância para a ciência?

- **Quebra-cabeça 4 (peças 38 à 61, figura 7):**

Qual foi a história da filosofia?

Paradigma Mitológico.

38- Politeísmo imanente e transcendente.

- a) O que é mito?
- b) O que significa Politeísmo?
- c) Quais são as principais representações do politeísmo imanente? E do politeísmo transcendente?

39- Monoteísmo Imanente e transcendente.

- a) O que significa monoteísmo?
- b) Quais são as representações mitológicas do monoteísmo?
- c) Quais são os significados de imanência e transcendência para tal?

Paradigma Filosófico.

- Pré-Socráticos.

40- Protofilosofia: Homero e Hesíodo.

- a) O que significa cosmogonia?
- b) Qual o significado dos heróis para essas culturas?
- c) Quais as principais representações de Homero sobre a origem das coisas?

41- Jônios. Eleatas. Pitagóricos.

- a) Quais foram os filósofos Jônios, e o que eles defendiam?
- b) Quais foram os filósofos Eleatas, e o que eles defendiam?
- c) Quais foram os filósofos Pitagóricos e o que eles defendiam?
- d) Quais as principais contribuições de tais para a filosofia?

42- Pluralistas. Sofistas.

- a) Quem foram os Sofistas e quais suas principais ideias?
- b) O que foi a Filosofia Ática.
- c) Quais as principais contribuições para a ciência?

43- Sócrates.

- a) Quem foi Sócrates?

- b) Quais são as suas principais ideias?
- c) Por que ele é tão importante para a filosofia?

44- Platão;.

- a) Quem foi Platão?
- b) Quais são as suas principais colaborações para a ciência?
- c) Qual a sua diferença para os demais filósofos?

45- Aristóteles.

- a) Quem foi Aristoteles?
- b) Quais as suas principais contribuições para a Física?
- c) Por que seus ensinamentos influenciaram tantas gerações?

46- Cinismo. Epicurismo. Estoicismo. Ceticismo. Ecletismo.

- a) O que foi o Cinismo?
- b) O que foi o Epicurismo
- c) O que foi o Estoicismo?
- d) O que foi o Ceticismo?
- e) O que foi o Ecletismo?

Paradigma Cristão

47- Neoplatonismo. Patrística e Santo Agostinho.

- a) O que foi a Patrística?
- b) Quem foi Santo Agostinho?
- c) Quais as principais contribuições de Agostinho para a ciência?

48- Filosofia Árabe e Judia.

- a) Qual o ponto central da filosofia Árabe?
- b) Qual o ponto central da filosofia Judia?
- c) Qual a influencia da filosofia Árabe na ciência?
- d) Qual a influencia da filosofia Judia na ciência?

49- Escolástica e Santo Tomás de Aquino.

- a) O que foi a Escolástica?
- b) Quem foi Santo Tomás de Aquino?
- c) Quais são as suas principais colaborações para a ciência?

Paradigma Cientificista Clássico

50- Renascimento. Cientificismo. Humanismo.

- a) O que foi o Renascimento?
- b) Quais os principais protagonistas do Renascimento?
- c) O que foi o Humanismo?
- d) Quais os principais protagonistas do Humanismo?
- e) O que foi o cientificismo?

51- Racionalismo e Empirismo.

- a) O que foi o Racionalismo?
- b) Quais os principais protagonistas?
- c) Qual a influencia do pensamento Racional na ciência?
- d) O que foi o Empirismo?
- e) Qual a principal influencia do Empirismo para a ciência?

52- Romantismo. Idealismo; Espiritualismo.

- a) O que foi o Romantismo? Qual foi sua contribuição para a ciência?
- b) O que foi o Idealismo? Qual foi sua contribuição para a ciência?
- c) O que foi o Espiritualismo?

53- Materialismo; Nihilismo.

- a) O que foi o Materialismo? Qual foi sua contribuição para a ciência?
- b) O que foi o Nihilismo? Qual foi sua contribuição para a ciência?
- c) Quais os protagonistas de tais movimentos que influenciaram a ciência?

54- Socialismo utópico; Marxismo.

- a) O que é sociedade?
- b) O que é cultura?
- c) O que é socialismo?

d) O que foi o Marxismo? Qual foi sua contribuição para a ciência?

55- Evolucionismo. Positivismo.

- a) O que foi o evolucionismo e qual é o seu principal representante?
- b) O que é o Positivismo e qual o seu principal representante?
- c) Qual a importância tanto do Evolucionismo quanto do Positivismo para a ciência?

Paradigma Cientificista da Relatividade e incerteza

56- Utilitarismo. Pragmatismo.

- a) O que é o Utilitarismo?
- b) O que é o Pragmatismo?
- c) Quais foram os responsáveis por tais doutrinas e qual a influência das mesmas na ciência?

57- Convencionalismo; Vitalismo; Hermenêutica.

- a) O que é Convencionalismo?
- b) O que é o Vitalismo?
- c) O que é a Hermenêutica?
- d) Qual a contribuição de cada uma dessas doutrinas para a ciência?

58- Existencialismo. Estruturalismo.

- a) O que é o Existencialismo?
- b) O que é o Estruturalismo?
- c) Qual a contribuição dessas linhas de pensamento para a ciência?

59- Fenomenologia.

- a) O que é a fenomenologia?
- b) Qual a contribuição de tal movimento para a ciência?

60- Neopositivismo lógico.

- a) O que foi o Neopositivismo?
- b) Qual a principal influência para a ciência?
- c) Qual a sua importância histórica?

Paradigma Cientificista da Complexidade

61- Cibernética. Pensamento complexo

- a) O que é o pensamento complexo?
- b) Quais os principais representantes de tal paradigma?
- c) Qual a influência do pensamento na ciência?

- **Quebra-cabeça 5 (peças de 62 á 91, figura 8):**

Como as sociedades evoluem?

62- O que é o ser humano e a sociedade?

- a) O que é cultura?
- b) O que é sociedade?
- c) O que é o ser humano?
- d) Qual a relação entre ser humano e sociedade?

63- O que são as revoluções tecnológicas?

- a) O que é tecnologia?
- b) O que é uma revolução tecnológica?
- c) Qual a importância das tecnologias para o homem?
- d) Qual a importância das tecnologias para a sociedade?

64- O que foram as Revoluções do Fogo e das Ferramentas?

- a) De que maneira aconteceu a Revolução do fogo?
- b) Qual a importância da Revolução na vida do ser humano?
- c) De que maneira aconteceu a Revolução das Ferramentas?
- d) Qual a importância de tal revolução para a ciência?

65- O que foi a Revolução Agrícola?

- a) De que maneira aconteceu a Revolução Agrícola?
- b) Quais foram os benefícios de tal Revolução?
- c) Qual a consequência da Revolução Agrícola para a ciência?
- d) Qual o impacto da Revolução para a sociedade?

66- O que foi a Revolução Urbana?

- a) De que maneira aconteceu a Revolução Urbana?

- b) Qual foi o impacto de tal Revolução na sociedade?
- c) Qual a contribuição da Revolução Urbana na ciência?
- d) Qual a principal influencia de tal Revolução?

67- O que foi a Revolução do Regadio?

- a) De que maneira aconteceu a Revolução do Regadio?
- b) Quais os principais benefícios de tal Revolução?
- c) Qual a influencia da Revolução do Regadio na ciência?
- d) Houve algum impacto social nessa Revolução?

68- O que foi a Revolução Metalúrgica?

- a) De que maneira aconteceu a Revolução Metalúrgica?
- b) Quais os principais impactos dessa Revolução?
- c) Quais benefícios essa Revolução trouxe á civilização?
- d) Qual a sua contribuição para a ciência?

69- O que foi a Revolução Pastoril?

- a) De maneira aconteceu a Revolução Pastoril?
- b) Quais benefícios essa Revolução trouxe á civilização?
- c) Qual a sua contribuição para a ciência?
- d)

70- O que foi a Revolução Mercantil?

- a) De que maneira a Revolução Mercantil aconteceu?
- b) Quais benefícios essa Revolução trouxe á civilização?
- c) Qual a sua contribuição para a ciência?
- d) Qual a influencia para as Revoluções futuras?

71- O que foi a Revolução Industrial?

- a) De que maneira aconteceu a Revolução industrial?
- b) Qual a importância de tal Revolução?
- c) Qual a consequência social dessa Revolução?
- d) Qual a consequência científica dessa Revolução?

72- O que foi a Revolução Termonuclear?

- a) De que maneira aconteceu essa Revolução?
- b) Quais os principais protagonistas envolvidos?
- c) Qual a consequência científica da Revolução?
- d) Qual a consequência social da Revolução?

73- Estamos vivenciando a Revolução da Informação?

- a) O que é uma Revolução da Informação?
- b) De que maneira poderemos viver essa Revolução?
- c) Quais são as evidências de tal Revolução?
- d) Quais transformações sociais evidenciam ou negam essa Revolução?

74- Aldeias agrícolas indiferenciadas e Hordas pastoris nômades.

- a) As aldeias agrícolas indiferenciadas fazem parte de qual Revolução?
- b) Quais as consequências da Revolução citada nas aldeias agrícolas indiferenciadas?
- c) As hordas pastoris nômades fazem parte de qual Revolução?
- d) De que maneira essas hordas foram afetadas por essa Revolução?

75- Estados rurais artesanais coletivistas e privatistas.

- a) O que foram os Estados rurais artesanais coletivistas?
- b) O que foram os Estados rurais artesanais privatistas?
- c)

76- Chefias pastoris nômades.

- a) O que são as Chefias pastoris?
- b) Elas estão presentes em qual Revolução?
- c) Qual o impacto dessa Revolução nas chefias pastoris?
- d) Qual a herança desse período que permaneceu até a nossa era?

77- Impérios teocráticos de regadio.

- a) O que é um Império teocrático?
- b) Qual a sua influência na Revolução do Regadio?
- c) Qual a consequência de tal Revolução em sua civilização?

d) Quais influências de tal Revolução permanecem até os dias de hoje?

78- Impérios mercantis escravistas.

- a) O que são os impérios mercantis escravistas?
- b) Qual a influencia desse império na ciência?
- c) Qual a sua consequencial social?
- d) Quais os principais protagonistas desse império?

89- Impérios despóticos salvacionistas.

- a) O que é despotismo?
- b) O que são os Impérios despóticos salvacionistas?
- c) Qual a influencia desse império na ciência?
- d) Qual a sua consequencial social?

80- Regressões feudais.

- a) O que é feudalismo?
- b) O que são regressões feudais?
- c) Qual a sua consequencial social?
- d) Qual a sua influencia na ciência?

81- Impérios mercantis salvacionistas.

- a) O que é um Império mercantil?
- b) O que é um Império mercantil salvacionista?
- c) Qual a sua consequencial social?
- d) Qual a sua influencia na ciência?

82- Colonialismo escravista.

- a) O que foi a colonização?
- b) O que foi o colonialismo escravista?
- c) Qual a sua consequencial social?
- d) Qual a sua influencia na ciência?

83- Capitalismo mercantil.

- a) O que é o capitalismo?

- b) Qual o principal protagonista do capitalismo?
- c) O que é capitalismo mercantil?
- d) Qual a consequência social deste movimento?

84- Colonialismo mercantil.

- a) O que é colonialismo mercantil?
- b) Qual Revolução faz parte o colonialismo mercantil?
- c) Qual a consequência econômica derivada entre colônia e metrópole?
- d) Qual a consequência social?

85- Colonialismo de povoamento.

- a) O que é o colonialismo de povoamento?
- b) De que maneira o colonialismo de povoamento aconteceu?
- c) Quais as consequências sociais?
- d) Qual a influência na ciência?

86- Imperialismo industrial.

- a) O que é o Imperialismo?
- b) O que é Imperialismo industrial?
- c) Qual a consequência política de tal movimento?
- d) Qual a consequência social?

87- Neocolonialismo.

- a) O que foi o Neocolonialismo?
- b) Quais as regiões afetadas pela “corrida imperialista”?
- c) Qual as principais consequências sociais?
- d) Qual a influência na ciência?

88- Socialismo revolucionário.

- a) O que é o socialismo?
- b) O que é o socialismo revolucionário?
- c) Qual o principal protagonista do movimento?
- d) Qual a influência na ciência?

99- Socialismo evolutivo.

- a) O que é o socialismo evolutivo?
- b) Quais os principais protagonistas do movimento?
- c) Qual a consequência social?
- d) Qual a influência nos dias de hoje?

90- Nacionalismo moderador.

- a) O que é ideologia?
- b) O que é nacionalismo?
- c) Quais os principais protagonistas de tal ideologia?
- d) Qual o seu impacto social e científico?

91- Aldeia global

- a) O que significa Aldeia Global?
- b) Quem foi o desbravador do termo?
- c) Qual a influência na ciência?
- d) Qual a possível influência no futuro?

• **Quebra-cabeça 6 (peças 92 á 127, figura 9):**

Qual foi a História das Ciências Naturais?

92- Origens da ciência.

- a) Onde surgiu a ciência?
- b) Como surgiu a ciência?
- c) O que estudava a ciência?

93- Ciência egípcia

- a) Qual o centro do pensamento egípcio?
- b) Quais os principais pensadores egípcios?
- c) Quais as principais descobertas?
- d) Qual a principal influência?

94- Ciência mesopotâmica

- a) Qual a origem da ciência mesopotâmica?
- b) Qual área do conhecimento mais utilizada na mesopotâmia?

- c) Qual a influencia da cultura mesopotâmica em sua maneira de estudar a ciência?
- d) Qual a influencia da ciência mesopotâmica no desenvolvimento da ciência ocidental?

95- Ciência Hindu.

- a) Qual a origem da ciência Hindu?
- b) Quais são as principais contribuições?
- c) Qual a principal área de estudo?
- d) Qual a influencia para a ciência moderna?

96- Ciência chinesa

- a) Qual a origem da ciência chinesa?
- b) Qual a influencia da ciência chinesa na ciência ocidental?
- c) Qual a influencia cultural na maneira chinesa de estudar a ciência?
- d) Quais as principais descobertas científicas?

97- Ciência ameríndia

- a) Qual a origem do conhecimento científico ameríndia?
- b) Como o conhecimento da natureza era transmitido entre os ameríndios?
- c) Como foi desenvolvido o conhecimento desses povos na agricultura?
- d) Qual o aproveitamento de tais conhecimentos na ciência ocidental?

98- Ciência Grega antiga

- a) Como a ciência era desenvolvida na antiga Grécia?
- b) Como Homero explicava as manifestações da natureza?
- c) Como Hesíodo explicava a estrutura da natureza?
- d) Qual a influencia destes pensamentos na cultura posterior?

99- Ciência da Grécia continental.

- a) Como era desenvolvida a ciência na Grécia continental?
- b) Quais eram as tecnologias para estudar os fenômenos naturais?
- c) Quais os grandes protagonistas da época?
- d) Quais conhecimentos científicos sobreviveram ao tempo?

100- Alexandria e a ciência helenística.

- a) Qual era a visão helenística da ciência?
- b) Quais os principais protagonistas de tal visão?
- c) Quais os principais avanços científicos?
- d) Quais as influências para a ciência de hoje?

101- Ciência romana.

- a) Como a ciência romana era desenvolvida?
- b) Qual a principal influencia na ciência romana?
- c) Quais as grandes contribuições romanas para a ciência?
- d) Como eram as tecnologias romanas?

102- Ciência árabe.

- a) Qual é a origem da ciência árabe?
- b) Quais são as maiores descobertas na medicina?
- c) Quais são as maiores contribuições para a ciência moderna?
- d) Qual a influencia da ciência árabe na civilização?

103- Ciência medieval.

- a) O que é a filosofia natural?
- b) Quais os principais avanços da ciência no período medieval?
- c) Quais os principais contribuintes para o avanço científico neste período?
- d) Quais as maiores dificuldades científicas neste período?

104-Reforma e Hermetismo.

- a) O que foi a Reforma Protestante?
- b) Qual a contribuição da Reforma para a ciência?
- c) O que é Hermetismo?
- d) Qual a influencia do Hermetismo na ciência?

105- Séculos XV e XVI. Renascimento cultural e o método científico.

- a) O que foi o Renascimento?
- b) O que é o método científico?

- c) Qual a contribuição do método científico para a ciência?
- d) Quais os grandes protagonistas do renascimento nas artes?

106- Séculos XV e XVI. Renascença: botânica, zoologia, medicina.

- a) Quais os grande biólogos do período?
- b) Quais os avanços científicos do período na botânica?
- c) Quais os avanços científicos do período na zoologia?
- d) Quais os avanços científicos do período na medicina?

107- Séculos XV e XVI. Renascença: química.

- a) Quais os grandes protagonistas químicos do período?
- b) Quais os principais avanços na química do período?
- c) Quais as principais contribuições da química para as tecnologias desse período?
- d) Qual a influencia dos estudos químicos desse período para os dias de hoje?

108-Séculos XV e XVI. Renascença: física.

- a) Quais os principais físicos do período?
- b) Quais as principais descobertas e invenções?
- c) Qual a contribuição das descobertas para a vida social?
- d) Qual a influencia da física neste período para a ciência moderna?

109- Séculos XV e XVI. Renascença: Astronomia e a revolução científica.

- a) O que foi a Revolução científica?
- b) Quais os principais avanços na astronomia?
- c) Quais as contribuições para a ciência moderna?
- d) Qual o impacto social das descobertas na Astronomia?

110- Séculos XVII e XVIII. Precisão de medida e o desenvolvimento da matemática.

- a) Como aconteceu o desenvolvimento da matemática neste período?
- b) Quais as principais descobertas matemáticas?
- c) Qual o impacto social de tais descobertas?
- d) Qual a influencia de tais descobertas para as tecnologias utilizadas hoje?

111- Séculos XVII e XVIII. Física: óptica, calor, eletricidade.

- a) Quais as contribuições na física ótima?
- b) Quais as descobertas sobre o calor?
- c) Quais os avanços científicos sobre a eletricidade e o eletromagnetismo?
- d) Qual o impacto social destas descobertas?

112- Séculos XVII e XVIII. Química.

- a) Quais os principais avanços químicos do período?
- b) Como essas descobertas influenciaram no estudo de química?
- c) Qual foi o impacto social destas descobertas?
- d) Qual a influencia destas descobertas hoje?

113- Séculos XVII e XVIII. Biologia: microscopia, botânica, zoologia e medicina.

- a) Qual a importância da invenção do microscópio?
- b) Por que a Taxonomia de Linnaeus foi tão importante para a zoologia?
- c) Qual a importância de Lamarck neste período?
- d) Quais as principais descobertas na medicina?

114- Séculos XVII e XVIII. Geologia.

- a) Quais as principais contribuições de Steno para a geologia neste período?
- b) O que é catastrofismo?
- c) O que é Netunismo?
- d) O que é Uniformitarismo?

115- Século XIX. Geologia e a idade da Terra.

- a) Como analisar a idade da Terra?
- b) Qual foi a estimativa?
- c) Qual foi o impacto social?

116- Século XIX. Biologia: teoria celular e teoria da evolução por seleção natural.

- a) O que é a teoria celular?
- b) Qual a principal contribuição desta teoria para a ciência?
- c) O que é a teoria por seleção natural?
- d) Como foi a recepção social na divulgação de tais teorias?

117- Século XIX. Química.

- a) Quais as principais descobertas da época?
- b) Qual a unidade entre química mineral e orgânica descoberta por Wohler?

118-Século XIX. Física: calor, eletricidade, luz.

- a) Qual o principal desenvolvimento da mecânica neste período?
- b) Quais foram as consequências do avanço no estudo sobre a luz?
- c) Quais foram as aplicações para o estudo do calor?
- d) Por que a invenção da pilha por Alessandro Volta foi tão importante?

119- Século XIX. Astronomia.

- a) O que é a espectroscopia?
- b) Qual a importância de tal conhecimento para a astronomia?
- c) Qual a importância do “Efeito Doppler”?
- d) Qual a importância da “Lei de Wien”?

120- Século XIX. Matemática.

- a) Qual são as descobertas matemáticas?
- b) Quais são os principais protagonistas do período?
- c) Qual o aproveitamento de tais descobertas em outras áreas da ciência?

121- Século XX. Biologia: Mendelismo e Neodarwinismo.

- a) Qual a importância do Mendelismo para a Biologia?
- b) O que é o Neodarwinismo?
- c) Qual a relação entre as descobertas de Mendel e o Neodarwinismo?
- d) Qual o impacto social de tais teorias?

122- Século XX. Biologia: bioquímica e biologia molecular.

- a) O que é a biologia molecular?
- b) O que é a bioquímica?
- c) Quais avanços científicos foram realizados a partir da bioquímica e da biologia molecular?
- d) Qual o impacto social de tais avanços?

123- Século XX. Biologia: ecologia

- a) O que é a ecologia?
- b) Qual a importância de estudar as relações entre homem e o ambiente?
- c) Qual o centro do estudo ecológico neste período?

124-Século XX. Física atômica e quântica.

- a) O que é um átomo?
- b) O que diz a teoria quântica?
- c) O que é a física nuclear?
- d) Qual a importância de estudar a física quântica?

125- Século XX. Astronomia e relatividade geral.

- a) Quais mudanças cosmológicas acontecerem nesse período?
- b) O que a teoria do Big Bang diz?
- c) Por que a teoria da “Relatividade Geral” foi tão importante?
- d) Qual a importância do “efeito fotoelétrico”?

126- Século XX: matemática: fractais, teoria do caos, cibernética.

- a) O que é a geometria fractal?
- b) O que diz a teoria do caos?
- c) O que é a cibernética?
- d) Qual a relação entre geometria fractal, teoria do caos e cibernética?

127- Século XXI: ???

- **Quebra-cabeça 7 (peça 128 à 169, figura 10):**

Quais foram os protagonistas da História das Ciências Naturais?

Matemática

128- Pitágoras

- a) Quem foi Pitágoras?
- b) Quais são suas principais contribuições para a ciência?
- c) Por que seu Teorema é tão importante?

129- Tales de Mileto

- a) Quem foi Tales de Mileto?
- b) Quais são suas principais contribuições para a ciência?
- c) O que a água significava para Tales de Mileto?

130- Arquimedes

- a) Quem foi Arquimedes?
- b) Quais foram as suas invenções que mais contribuíram para o estudo da física?
- c) Por que Arquimedes é considerado o maior matemático da Antiguidade?

131- Hiparco

- a) Quem foi Hiparco?
- b) Por que ele é conhecido como o pai da trigonometria?
- c) Quais as suas principais contribuições para a ciência?

132- Bhaskara

- a) Quem foi Bhaskara?
- b) Por que a “Fórmula de Bhaskara” é tão importante?
- c) Qual a influência de Bhaskara na ciência?

Física

133- Demócrito

- a) Quem foi Demócrito?
- b) O que diz a teoria atômica de Demócrito?
- c) Como funciona o *cosmos* de Demócrito?

134- Aristóteles

- a) Quem foi Aristóteles?
- b) Por que Aristóteles é fundador da filosofia ocidental?
- c) O que é a “Lógica” para Aristóteles?

135- William Gilbert

- a) Quem foi William Gilbert?
- b) Qual a sua principal colaboração para a Ciência?
- c) Por que a unidade de *potencial magnético* recebe o nome de gilbert?

136- Isaac Newton

- a) Quem foi Isaac Newton?
- b) Quais foram seus principais trabalhos?
- c) Por que os seus conceitos foram tão importantes para a ciência?

137- Michael Faraday

- a) Quem foi Faraday?
- b) Por que Faraday é conhecido como “o melhor experimentalista da história da ciência”?
- c) Quais são as suas principais colaborações para a ciência?

138- William Kelvin

- a) Quem foi o Lord Kelvin?
- b) Por que existe uma escala de temperatura com o seu nome?
- c) Qual a influência de suas descobertas na ciência moderna?

139- Nikola Tesla

- a) Quem foi Tesla?
- b) Por que Tesla é conhecido como o “homem que espalhou luz sobre a face da Terra”?
- c) O que foi a “Guerra das correntes”?

140- Heinrich Hertz

- a) Quem foi Heinrich Hertz?
- b) Como Hertz demonstrou a radiação eletromagnética?
- c) Quais foram as descobertas de Hertz em seus estudos sobre as ondas eletromagnéticas?

141- Max Planck

- a) Quem foi Planck?

- b) Por que Planck é considerado o *pai da física quântica*?
- c) Quais são as suas principais contribuições para a ciência?

142- Albert Einstein

- a) Quem foi Einstein?
- b) Quais são as principais contribuições de Einstein para a ciência?
- c) Por quais motivos Newton recebeu o Premio Nobel de Física em 1921?

143- Georg Simon Ohm

- a) Quem foi Ohm?
- b) Quais são as suas principais contribuições para a ciência?
- c) O que diz a Lei de Ohm?

144- Niels Bohr

- a) Quem foi Bohr?
- b) O que quer dizer o *Principio da Correspondência*?
- c) Qual foi a sua principal contribuição para a ciência?

Química

145- Robert Boyle

- a) Quem foi Robert Boyle?
- b) Quais são suas principais contribuições para a ciência?
- c) O que diz a Lei de Boyle-Mariotte ?

146- Joseph Proust

- a) Quem foi Joseph Proust?
- b) Por que é Proust é considerado um dos fundadores da *análise química*?
- c) O que diz a *Lei de Proporções Definidas*?

147- John Dalton

- a) Quem foi Dalton?
- b) Quais são as suas teorias mais importantes para os estudos em química?
- c) Como Dalton realizava suas observações meteorológicas?

148- Amedeo Avogadro

- a) Quem foi Avogadro?
- b) O que é a *Constante de Avogadro*?
- c) Quais as suas principais contribuições para a ciência?

149- Justus von Liebig

- a) Quem foi Liebig?
- b) Quais foram as suas contribuições para a facilitação da vida social?
- c) Como Liebig entendia que o laboratório de química deveria ser aproveitado?

150- William Ramsay

- a) Quem foi Ramsay?
- b) O que é a Escala Ramsay?
- c) Quais as contribuições de Ramsay para a medicina?

151- J.J. Thomson

- a) Quem foi Thomson?
- b) Por que Thomson recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1906?
- c) Por que a sua experiência com o “Tubo de raios catódicos” foi tão importante para a ciência?

152- Rutherford

- a) Quem foi Rutherford?
- b) Por que ele é considerado o *pai da física nuclear*?
- c) Qual é a teoria atômica de Rutherford?

Biologia

153- Francesco Redi

- a) Quem foi Redi?
- b) O que é Biogênese?
- c) Por que tal teoria foi importante para a biologia

154- Anton van Leeuwenhoek.

- a) Quem foi Leeuwenhoek?
- b) Como era o microscópio desenvolvido por Leeuwenhoek?
- c) O que facilitou na ciência o melhoramento do microscópio por Leeuwenhoek?

155- Antoine Lavoisier

- a) Quem foi Lavoisier?
- b) Quais foram as suas principais contribuições para a ciência?
- c) Por que foi tão importante descobrir que a água é uma substância composta?

156- Jean-Baptiste Lamarck.

- a) Quem foi o Lamarck?
- b) O que é a *Teoria da geração Espontânea*?
- c) Quais as principais contribuições de Lamarck para a biologia?

157- Matthias Schleiden

- a) Quem foi Schleiden?
- b) Quais foram as suas principais contribuições para a botânica?
- c) Qual a influência de seus estudos na botânica de hoje?

158- Charles Darwin

- a) Quem foi Darwin?
- b) O que diz a sua Teoria sobre a Evolução?
- c) Qual a influência da sua teoria para a ciência?

159- Louis Pasteur

- a) Quem foi Pasteur?
- b) Por que ele é considerado um dos fundadores da microbiologia?
- c) O que é a Pasteurização?

160- Gregor Mendel

- a) Quem foi Mendel?
- b) Por que Mendel é chamado de “Pai da genética”?

- c) Qual o seu experimento mais famoso e como esse experimento contribuiu para o desenvolvimento da genética?

Geologia

161- Nicolas Steno

- a) Quem foi Steno?
- b) O que diz a *Lei da Sobreposição*?
- c) O que diz a *Lei de Steno*?

162- James Dwight Dana

- a) Quem foi James Dwight Dana?
- b) Quais os principais temas de estudo de Dana?
- c) Quais as colaborações de Dana para a geologia?

163- NL Bowen

- a) Quem foi Bowen?
- b) Quais as revoluções realizadas por ele na petrologia?
- c) Qual o seu trabalho mais importante para a geologia?

164- Keiiti Aki

- a) Quem foi Keiiti Aki?
- b) Quais as suas contribuições para a geologia?
- c) Como Aki utilizava ondas para investigar a Terra?

Astronomia

165- Ptolomeu

- a) Quem foi Ptolomeu?
- b) Quais foram suas principais contribuições para a Astronomia?
- c) Qual foi a base para seus estudos?
- d) Como é o sistema Geocêntrico descrito por Ptolomeu?

166- Copérnico

- a) Quem foi Copernico?
- b) O que é Heliocentrismo?

c) Quais movimentos realizados pela Terra que Copérnico apresentou?

167– Galileu

- a) Quem foi Galileu?
- b) Qual é a sua maior contribuição para o método científico?
- c) Como Galileu defendeu a teoria Heliocêntrica defendida por Copérnico?

168– Kepler

- a) Quem foi Kepler?
- b) Qual foi o seu ponto principal de estudo?
- c) Quais foram as suas contribuições mais importantes para a astronomia?

169 - Edmund Halley

- a) Quem foi Edmund Halley?
- b) Como foi o estudo de Halley sobre os cometas?
- c) Quais as principais colaborações de Halley na astronomia?

5- DISCUSSÃO

Com o avanço tecnológico é necessário que o docente se reinvente na maneira de ministrar suas aulas, pois como diz Júlio de Mesquita Filho: “a era da informação exige nova dimensão” dos métodos de ensino-aprendizagem (pág. 160). Ainda para o autor, um professor deve desenvolver no aluno “a habilidade para renovar continuamente a sua compreensão de um mundo em mudança. E para isso, é necessário torná-lo capaz de descobrir e sistematizar conhecimentos.” (pág. 160). O que é possível quando o aluno realiza um estudo prévio guiado, a pesquisa, sobre conteúdo a ser trabalhado em sala compartilhando as informações obtidas com outros alunos que também realizaram o estudo prévio por meio da pesquisa.

A ferramenta pedagógica apresentada é um auxílio para o professor que deseja modificar sua metodologia de ensino, para guiar suas aulas, os conteúdos e a avaliação sem que sua autonomia seja usurpada. O jogo apresentado não tem seu uso restrito apenas ao ensino de História e Filosofia da Ciência, podendo ser usado em qualquer

disciplina científica, basta apenas que suas peças e os respectivos roteiros sejam adaptadas. Uma vez que o design das peças foi desenvolvido de maneira proposital para que a mesma pudesse ser encaixada em qualquer outra peça dando autonomia ao jogador para formar o quebra-cabeça da maneira que lhe aprouver.

Oliveira (apud, FORTUNA) diz que o universo lúdico:

“pode ensinar um estreitamento de solidariedade, camaradagem, participação na vida do outro, responsabilidade social pelo projeto coletivo de suas/nossas vidas, podendo concorrer para o estabelecimento de uma cultura solidária. Essa cultura emerge á medida que as interações sociais se fundam numa base comum, na qual os participantes se voltam um para o outro, compondo um campo mutuamente compartilhado. Estabelece-se, portanto, uma rede de influencias em que direitos e responsabilidades são construídos por meio de práticas, costumes, crenças, inspirados em bases igualitárias.”

Assim, a presente ferramenta pode proporcionar, além da troca metodológica no formato da aula, recreação e instiga a curiosidade e motivar o interesse do aluno para o assunto a ser estudado, o questionamento e a consciência crítica. A ferramenta proporciona troca de ideias e experiências durante o processo de produção de conhecimento, pois as rodas de conversas facilitam a integração entre os participantes como também a troca informação e construção de conhecimentos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta pedagógica apresentada proporciona uma maneira diferente de dar aula, mas conserva a autonomia do docente em sala como mediador do ensino. O jogo poderá ser usado não somente nas aulas de História e Filosofia da Ciência do curso de Licenciatura de Ciências Naturais, mas sim em qualquer conteúdo que deseja ser trabalhado, contanto que a construção do quebra-cabeça seja devidamente planejada seguindo as indicações apresentadas anteriormente.

Pretende-se aplicar o jogo em oportunidades futuras para que sejam comprovadas as afirmações aqui defendidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSALO, J.M.F. A Importância do estudo da história da ciência. Revista da Sociedade Brasileira da História da Ciência, nº8, p. 57-66, 1992.

CHILDRESS, D. H. *As fantásticas Invenções de Nikola Tesla*. São Paulo: Medras, 2004.

CROCE, M.L. O ensino com pesquisa na formação do pedagogo: um metodologia para a prática em gestão educacional. UEM

DICIONÁRIO ONLINE - <https://www.dicio.com.br>

FILHO, J.M. *Material Didático no Ensino de Ciências*. São Paulo: UNIVESP. P. 141-161.

MATTHEWS, M.R. História, filosofia e ensino de Ciências: A tendência atual da reaproximação. Trad. Claudia Mesquita de Andrade. Nova Zelândia: Science & Education, 1992. p. 11-47.

MERCADO, L.W. Atividades práticas podem facilitar o processo de (re) construção dos conceitos de Ciências e Biologia?. Universidade Federal do Rio grande do Sul, 2010.

NASCIMENTO, Guilherme da Costa. Importância da pesquisa para o aprendizado. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 18, n. 3759, 16out. 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/25525>>

MORIN, E. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2005. 120p.

NETO, R.V.F. A Importância da pesquisa no contexto acadêmico: eficiência no método de ensino. Disponível em: <http://www.viajus.com.br/viajus.php?pagina=artigos&id=4299&idAreaSel=1&seeArt=yes>

RONAN, C.C. *História Ilustrada da Ciência. Universidade de Cambridge (vol. III) – Da Renascença á Revolução Científica* 1ed. São Paulo: Círculo do Livro, 1987.

SAGAN, C. *Cosmos* – Coleção Obras de Carl Sagan. Lisboa: Gradiva, 1980.

SANCHES, M. A. *Origem da vida: Uma perspectiva mitológica*. Edição Especial scientific American Brasil, v.7, p. 9-15, 2007.

SAVELLE, M. *Lisa-História da Civilização Mundial* (volume 1). Trad. Milton Amado. Belo Horizonte: Itatiaia, 1968. 503 p.

SCHROEDER, S.L; RAUSCH, R.B. *A inserção da pesquisa no processo ensino-aprendizagem na 4ª série do ensino fundamental*. PUCPR: EDUCERE, 2009.

WILSON, G. Os grandes homens da ciência: suas vidas e descobertas. São Paulo: Nacional, 1940.

WOOLFSON, M.M. "Cosmogony Today". *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, 1979. páginas: 97–114.